

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/015012

International filing date: 17 August 2005 (17.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-328233
Filing date: 13 October 2004 (13.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 September 2005 (29.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in
compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年10月13日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-328233

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2004-328233

出 願 人
Applicant(s): 島田 利晃

2005年 9月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 IS200410
【提出日】 平成16年10月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
 【住所又は居所】 広島県広島市安佐南区川内2丁目4番2号
 【氏名】 島田 利晃
【特許出願人】
 【識別番号】 591032046
 【住所又は居所】 広島県広島市安佐南区川内2丁目4番2号
 【氏名又は名称】 島田 利晃
 【代表者】
 【電話番号】 082-877-7042
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

断面円弧状のねじ溝が形成されたボールねじナットと、そのボールねじナットと同期回転可能に、断面長方形又は台形のねじ溝が形成された非ボールねじナットと、の2種類のナットを備えると共に、

前記ねじ棒には、前記ボールねじナットにボールを介して螺合される断面円弧状のねじ溝と、前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝と、の2種類のねじ溝が等ピッチで2条形成され、

前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値未満であれば、前記非ボールねじナットのねじ山が前記ねじ棒のねじ山に当接しないよう、両者を離間させ、そのねじ棒をボールねじナットのみで軸方向に移動させることが可能に、

また、前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値以上であれば、前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒のねじ山とを当接させ、そのねじ棒を非ボールねじナットで軸方向に移動させることが可能に構成されている

ことを特徴とする、電動ねじ送り装置。

【請求項2】

断面円弧状のねじ溝が形成されたボールねじナットと、そのボールねじナットと同期回転可能に、断面長方形又は台形のねじ溝が形成された非ボールねじナットと、の2種類のナットを備えると共に、

同一ねじ棒に、前記ボールねじナットにボールを介して螺合される断面円弧状のねじ溝のみが形成されたボールねじ部分及び前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝のみが形成された非ボールねじ部分とが、それぞれ1条ねじとしてその軸方向に分離併設され、

前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値未満であれば、前記非ボールねじナットのねじ山が前記ねじ棒のねじ山に当接しないよう、両者を離間させ、そのねじ棒をボールねじナットのみで軸方向に移動させることが可能に、

また、前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値以上であれば、前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒のねじ山とを当接させ、そのねじ棒を非ボールねじナットで軸方向に移動させることが可能に構成されている

ことを特徴とする、電動ねじ送り装置。

【請求項3】

断面円弧状のねじ溝が形成されたボールねじナットと、そのボールねじナットと同期回転可能に、断面長方形又は台形のねじ溝が形成された非ボールねじナットと、の2種類のナットを備えると共に、

複数本の互いに平行なねじ棒を備え、そのうちの一部のねじ棒は前記ボールねじナットにボールを介して螺合される断面円弧状のねじ溝のみが形成され、残りのねじ棒は前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝のみが形成され、

前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値未満であれば、前記非ボールねじナットのねじ山が前記ねじ棒のねじ山に当接しないよう、両者を離間させ、そのねじ棒の全てをボールねじナットのみで軸方向に移動させることが可能に、

また、前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値以上であれば、前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒の山とを当接させ、そのねじ棒の全てを非ボールねじナットで軸方向に移動させることが可能に構成されている

ことを特徴とする、電動ねじ送り装置。

【請求項4】

前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒の山との離間、当接の制御が可能に、前記非ボールねじナットのねじ山の幅が前記ねじ棒の非ボールねじ用のねじ溝の幅より小さく設定されている

ことを特徴とする、請求項1乃至3のいずれかに記載の電動ねじ送り装置。

【請求項5】

前記ボールねじナット及び非ボールねじナットのいずれか一方の回転に同期して他方が回転しながら、前者が後者に対して軸方向に移動することが出来るよう、両者を連結する噛み合いクラッチを備えている

ことを特徴とする、請求項4に記載の電動ねじ送り装置。

【請求項6】

前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒の山との離間、当接の制御に当たって、ボールねじナットを回転させる主サーボモータ、非ボールねじナットを回転させる従サーボモータ、前記ボールねじナットを回転させる主サーボモータに対して速度制御を行うサーボ増幅器、及び前記主サーボモータからの信号を受け、前記従サーボモータをその主サーボモータに追従させるのみならず、主サーボモータの負荷に応じて従サーボモータを主サーボモータに対して位置ずれさせるよう、また、従サーボモータの負荷に応じて、主サーボモータに対する従サーボモータの位置ずれを解消するよう、位置制御を行うサーボ増幅器を含むサーボ機構を備えている

ことを特徴とする、請求項4に記載の電動ねじ送り装置。

【請求項7】

前記ボールねじナットはそれに作用する軸方向の荷重に応じて、ねじ棒と共に軸方向に移動可能に、スプリングで軸方向に付勢されたスリーブを介して本体に支持され、前記非ボールねじナットは、ねじ棒の軸方向の移動によって、そのねじ山が前記ねじ棒の断面長方形又は台形のねじ山と離間、当接が可能に、軸方向に固定された状態で本体に支持されている

ことを特徴とする、請求項4乃至6のいずれかに記載の電動ねじ送り装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動ねじ送り装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばプレスに適用され、無負荷又は低負荷時には目標とする位置への移動が速やかであって、ねじ棒への高荷重負荷にも対応可能な電動ねじ送り装置に関する。

【背景技術】

【0002】

空気圧シリンダ、油圧シリンダの流体圧を利用したものと並んで、ナット／ねじ棒の回転によってそれに螺合されたねじ棒／ナットがその軸方向に移動するように構成された電動シリンダが広く用いられている。その電動シリンダには、ナット、ねじ棒は、ボールと共にボールねじを構成し、それぞれ断面円弧状のねじ溝が形成され、前者に後者が螺合されることによって形成されたねじ状通路に複数のボールが1列に充填され、いずれか一方の回転に伴ってそのボールがその中を転動、循環するように構成されたボールねじが一般に採用されている。

【0003】

それは、ねじ棒／ナットの軸方向の移動時の摩擦が、前記ボールの転がりによるものであって、滑り摩擦である普通の台形ねじ又は角ねじに比較して極めて小さく、ねじ棒／ナットの軸方向の移動が滑らかであり、高速化が容易で精度が高いことは広く知られている。

【0004】

しかしながら、例えば高推力が必要な場合、ねじ棒、ナットのいずれか一方に高荷重が負荷され、ボールが溝の壁の極めて限定された部分を強圧し、溝に圧痕を与え、ねじ棒／ナットの軸方向への円滑な移動が困難乃至不能になるため、高荷重負荷には適さないと言う問題点がある。代わりに角ねじや台形ねじが形成されたナット／ねじ棒が使用されると、高荷重負荷には対応可能であるが、負荷のない状態での目標位置までの移動速度が遅いと言う問題点がある。

【0005】

それに対して、ねじ棒径／ナット径の拡大によって高荷重に対応することが考えられる。また、ボールねじとそれらのボールねじが螺合するナットとの組み合わせ数の増加によって高荷重、低速に無負荷、高速のいずれにも対応するように構成されたものが提案されている（例えば、特許文献1及び2）。

【0006】

しかしながら、これらはいずれも極めて常識的であって、根本的な解決策とは言えず、負荷のない状態での目標位置までの移動に対しても、ねじ棒径／ナット径を大にするか、又は／及びボールねじ／ナットの組み合わせを増やす必要があり、いずれも無駄が多く、装置が大型化し、製作費が増大すると言う問題点がある。

【0007】

【特許文献1】 特開平9-271154号公報（

【特許請求の範囲】

、図1）【特許文献2】 特開平10-70864号公報（

【特許請求の範囲】

、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

以上のことから、本発明は、従来の欠点を除いた、無負荷又は低負荷時には目標とする位置への移動が速やかであって、ねじ棒への高荷重負荷にも対応可能、且つ小型で安価な電動ねじ送り装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達するために、請求項1の発明に係わる電動ねじ送り装置は、断面円弧状のねじ溝が形成されたボールねじナットと、そのボールねじナットと同期回転可能に、断面長方形又は台形のねじ溝が形成された非ボールねじナットと、の2種類のナットを備えると共に、前記ねじ棒には、前記ボールねじナットにボールを介して螺合される断面円弧状のねじ溝と、前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝と、の2種類のねじ溝が等ピッチで2条形成され、前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値未満であれば、前記非ボールねじナットのねじ山が前記ねじ棒のねじ山に当接しないよう、両者を離間させ、そのねじ棒をボールねじナットのみで軸方向に移動させることが可能に、また、前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値以上であれば、前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒のねじ山とを当接させ、そのねじ棒を非ボールねじナットで軸方向に移動させることが可能に構成されている

【0010】

請求項2の発明は、同一ねじ棒に、前記ボールねじナットにボールを介して螺合される断面円弧状のねじ溝のみが形成されたボールねじ部分及び前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝のみが形成された非ボールねじ部分とが、それぞれ1条ねじとしてその軸方向に分離併設されることを除き、請求項1の発明の構成と同じである。

【0011】

請求項3の発明は、複数本の互いに平行なねじ棒を備え、そのうちの一部のねじ棒は前記ボールねじナットにボールを介して螺合される断面円弧状のねじ溝のみが形成され、残りのねじ棒は前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝のみが形成されていることを除き、請求項1の発明の構成と同じである。

【0012】

請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかの発明の構成に加えて、前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒の山との離間、当接の制御が可能に、前記非ボールねじナットのねじ山の幅が前記ねじ棒の非ボールねじ用のねじ溝の幅より小さく設定されている

【0013】

請求項5の発明は、請求項4の発明の構成に加えて、前記ボールねじナット及び非ボールねじナットのいずれか一方の回転に同期して他方が回転しながら、前者が後者に対して軸方向に移動することが出来るよう、両者を連結する噛み合いクラッチを備えている

【0014】

請求項6の発明は、請求項4の発明の構成に加えて、前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒の山との離間、当接の制御に当たって、ボールねじナットを回転させる主サーボモータ、非ボールねじナットを回転させる従サーボモータ、前記ボールねじナットを回転させる主サーボモータに対して速度制御を行うサーボ増幅器、及び前記主サーボモータからの信号を受け、前記従サーボモータをその主サーボモータに追従させるのみならず、主サーボモータの負荷に応じて従サーボモータを主サーボモータに対して位置ずれさせるよう、また、従サーボモータの負荷に応じて、主サーボモータに対する従サーボモータの位置ずれを解消するよう、位置制御を行うサーボ増幅器を含むサーボ機構を備えている。

【0015】

請求項7の発明は、請求項4乃至6のいずれかの発明の構成に加えて、前記ボールねじナットはそれに作用する軸方向の荷重に応じて、ねじ棒と共に軸方向に移動可能に、スプリングで軸方向に付勢されたスリーブを介して本体に支持され、前記非ボールねじナットは、ねじ棒の軸方向の移動によって、そのねじ山が前記ねじ棒の断面長方形又は台形のねじ山と離間、当接が可能に、軸方向に固定された状態で本体に支持されている。

【発明の効果】

【0016】

請求項1乃至3のいずれの発明によっても、これらのナットに螺合された1本のねじ棒を、無負荷又は低荷重負荷時には、高速回転可能なボールねじナットのみによって高速で

、また、高荷重負荷時には非ボールねじナットが荷重を受けて低速で、それぞれ軸方向に移動させることが可能であり、装置が小型化され、低コストで製作可能であり、ねじ棒径、ナット径を無用に大きくすること、また、ねじ棒、ナット数を無用に増やすことをしなくても、ねじ棒に作用する軸方向移動に有効に対応可能である。

【0017】

請求項4の発明によれば、前記非ボールねじナットのねじ山の幅が前記ねじ棒の非ボールねじ用のねじ溝の幅より小さく設定されているため、前記非ボールねじナットの山が前記ねじ棒の山との離間、当接の制御が極めて容易に行われる。

【0018】

請求項5の発明によれば、請求項4の発明の効果に加えて、1基のモータによって両ナットを常に同期回転させることが出来、特に構造簡単であって、製作費が安い。

【0019】

請求項6の発明によれば、請求項4の発明の効果に加えて、サーボ機構を備え、複雑化するが、前記非ボールねじナットの山と前記ねじ棒の山との離間、当接の制御が極めて安定確実に行われる。

【0020】

請求項7の発明によれば、請求項5の発明の効果に加えて、構造簡単であって、製作費が安いにも拘わらず、前記非ボールねじナットの山と前記ねじ棒の山との離間、当接の制御が容易に行われる。

【発明を実施するため最良の形態】

【0021】

【0022】

本発明に関わる電動ねじ送り装置は、ナットの回転によってそれに螺合されたねじ棒がその軸方向に移動するよう構成されたものであって、多くの態様が挙げられるが、その基本構成を要約すれば次の通りである。

(1) 断面円弧状のねじ溝が形成されたボールねじナットと、そのボールねじナットと同期して回転可能に、断面長方形又は台形のねじ溝が形成された非ボールねじナットを備えている。

(2) 前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値未満であれば、前記非ボールねじナットのねじ山が前記ねじ棒のねじ山に当接しないよう、両者を離間させ、同期回転する前記両ナットのうち、ボールねじナットのみによってそのねじ棒を軸方向に移動させることが出来るよう、

また、前記ねじ棒に作用する軸方向の荷重が所定の値以上であれば、前記非ボールねじナットのねじ山と前記ねじ棒のねじ山とを当接させたうえ、前記同期回転する前記両ナットのうち、非ボールねじナットによって軸方向に移動させることが出来るよう、

前記非ボールねじナットのねじ山の幅が前記ねじ棒の断面長方形又は台形のねじ溝の幅より小さく設定されている。

【0023】

なお、前記ボールねじナットと非ボールねじナットとに螺合するねじ棒としては、次の3種の形態が挙げられる。すなわち、

(ア) 同一のねじ棒に前記ボールねじナットに螺合される断面円弧状のねじ溝と、前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝と、の2種類のねじ溝が等ピッチで2条形成されている

(イ) 同一のねじ棒に、前記ボールねじナットに螺合される断面円弧状のねじ溝のみが形成されたボールねじ部分及び前記非ボールねじナットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝のみが形成された非ボールねじ部分とが、それぞれ1条ねじとしてその軸方向に分離併設されている。

(ウ) 複数本の互いに平行なねじ棒を備え、そのうちの一部のねじ棒は前記ボールねじナットに螺合されるのねじ溝のみが形成され、残りのねじ棒は前記非ボールねじナ

ットに螺合される断面長方形又は台形のねじ溝のみが形成されている。

【0024】

以下順に各態様について説明する。図1及び図2はその最も望ましい態様をそれぞれ示している。すなわち、以下図1、図2に共通の部分について説明すると、10はねじ棒であって、断面円弧状のねじ溝11と、断面長方形又は台形のねじ溝12と、の2種類のねじ溝が等ピッチで2条形成されている。20、30はそれぞれそのねじ棒10が螺合されるボールねじナット、非ボールねじナットであって、その内面には断面円弧状のねじ溝、断面長方形又は台形のねじ溝（いずれも符号省略）が形成され、その一端には同軸に歯車25、35が垂設されている。なお、55、65はそれぞれその歯車25、35と噛み合う歯車である。また、Bはボールねじナット20とそれに螺合されたねじ棒10とによって形成されたねじ状通路（符号省略）に装填されたボールである。

【0025】

前記非ボールねじナット30、ねじ棒10の関係について説明すると、非ボールねじナット30のねじ山31の幅はねじ棒10の断面長方形又は台形のねじ溝12の幅より小さく設定されていて、非ボールねじナット30へ螺合されたねじ棒10を軸方向にずらすか、又はその非ボールねじナット30を軸方向に固定したまま軸の周りに回すと、その非ボールねじナット30のねじ山31とねじ棒のねじ山13とを当接させたり、離間させたりすることが出来る。

【0026】

それぞれ前記ボールねじナット20、非ボールねじナット30は、ボールベアリングBを介して本体90に同軸に回転自在に支えられているが、その本体90は、ボールねじナット20側と非ボールねじナット30側とに分解可能にボルトBtで結合されている。

【0027】

S1はボールねじナット20の外側、本体90との間に嵌合されたスリーブであって、本体90に対してねじ棒10の軸方向に僅かに移動可能に、スプリングSp、Spによって付勢されている。このスリーブS1は、ねじ棒10に荷重が作用しない場合、軸方向両側からスプリングSp、Spの圧力を受けることによって、前述のようにねじ棒10のねじ山13と非ボールねじナット30のねじ山31とが当接しないよう（例えば非ボールねじナット30のねじ山31をねじ溝12の中央に位置するよう）、位置決めされている。

【0028】

また、前記スプリングSp、Spは、前記荷重が所定の値以上になると、ねじ棒10がそのいずれか一方の圧力に抗し、移動し、前記非ボールねじナット30のねじ山31がねじ棒10のねじ山13と当接するよう、その長さ、強さが設定されている。

【0029】

次に図1において、50は1基のモータであって、両側に直結された、前記2組の互いに噛みあう歯車を介して、ボールねじナット20、非ボールねじナット30を同期回転させる。それに対して、図2において、それぞれ前記ナット20、30を別個に回転させる2基のサーボモータ51、61を備えているが、図3に示すように、後述のようにボールねじナット20を回転させるサーボモータ51に対しては速度制御のみを行うサーボ増幅器56、非ボールねじナット30を回転させるサーボモータ61に対しては位置制御を行うサーボ増幅器66を含むサーボ機構が構成されている。なお、ECはエンコーダである。

【0030】

先ず図1に示す第1の例の作用について説明すると、モータ50の起動によって、ボールねじナット20、非ボールねじナット30が同期回転する。その時点では、ねじ棒10に軸方向の荷重が作用しておらず、前述のように、ねじ棒10のねじ山13と非ボールねじナット30のねじ山31とが離間しているため、非ボールねじナット30はねじ棒10の軸方向の移動には全く関与せず、ねじ棒10はボールねじナット20の回転のみによって移動する。しかもそのボールねじナット20は高速回転可能であるため、目標の位置に速やかに到達可能である。

【0031】

次いで、ねじ棒10の目標の位置への到達、ねじ棒10に軸方向の荷重が作用するのに先立って、その荷重に対応可能にモータ50の回転の速度が落とされる。さらにその荷重の増大に応じて、ねじ棒10は、ボールねじナット20、スリーブS1と共に、いずれかのスプリングSpを押し、それを縮める方向に移動する。

【0032】

さらに前記荷重が所定の値以上になると、上述のように、遂にねじ棒10のねじ山13が非ボールねじナット30のねじ山31と当接するため、ねじ棒10はボールねじ20に代わって非ボールねじナット30（の回転）によって軸方向に移動し、その荷重に相当する仕事をする。従って、その高い荷重が作用している状態にあっても、ボールねじナット20、ねじ棒10の円弧状のねじ溝11に対するボールBの圧力はスプリングSp、Spの圧縮力に抑制されるため、それらが損傷を受けることはない。

【0033】

次に図2、図3に示す第2の例の作用について説明する。以上第1の例では、ねじ棒10のねじ山13と非ボールねじナット30のねじ山31との当接、離間が、ねじ棒10に対する軸方向の荷重の変化に基づくスプリングSp、Spの伸縮のみによって行われるが、第2の例では以下のように行われる。

【0034】

すなわち、主サーボモータ51が起動されると、それからの位置指令信号に基き、従サーボモータ61が追従し、同期回転し、それに伴ってボールねじナット20、非ボールねじナット30が同期回転する。このときは両ナットの回転状態は第1の例と同様であって、ねじ棒10のねじ山13と非ボールねじナット30のねじ山31とが離間しており、非ボールねじナット30はねじ棒10の軸方向の移動には全く関与せず、ねじ棒10はボールねじナット20の回転のみによって移動する。しかも、同様にそのボールねじナット20は高速回転可能であるため、目標点に速やかに到達可能である。なお、以上の指令信号はそれぞれサーボ増幅器56、66から送られる。

【0035】

次いで、ねじ棒10の目標の位置への到達、ねじ棒10への荷重の作用に先立って、その荷重に対応可能にモータ50の回転の速度が落とされることも第1の例同様である。さらに前記荷重が所定の値以上になると、サーボ増幅器56はサーボモータ51の負荷が増したことを電流によって感知し、サーボ増幅器66に位置指令バイアスをかける信号を送り、そのサーボ増幅器66は従サーボモータ61に対して以下の位置制御を実施する。

【0036】

すなわち、予め規定された時間（例えば $140\mu s$ ）毎に設定されたパルスに従サーボモータ61に対して加算し、それによってボールねじナット20に対してその軸の周りに非ボールねじナット30を予め設定された角度だけ回し（位置ずれさせ）、非ボールねじナット30のねじ山31とねじ棒10のねじ山13との隙間を埋め、当接させるだけでなく、ねじ棒10を荷重が作用する方向とは反対の方向に押し戻すことによって、スプリングSpを圧縮して軸方向に移動したボールねじナット20を元の位置に復帰させる。

【0037】

それに伴って、ボールねじナット20に代わって非ボールねじナット30はその回転によってねじ棒10を軸方向に移動させることが可能になる。従ってねじ棒10に高い荷重が軸方向に作用する状態にあっても、第2の例同様、ボールねじナット20、ねじ棒10の円弧状のねじ溝11に対するボールBの圧力はスプリングSp、Spの圧縮力に抑制されるため、それらが損傷を受けることはない。

【0038】

逆に従サーボ増幅器66は、前記荷重が所定の値未満になったことを従サーボモータ61の負荷を示す電流によって感知し、自身で位置指令バイアスをかける信号を送り、予め規定された時間（例えば $140\mu s$ ）毎に設定されたパルスに従サーボモータ61に対して減算し、前記位置ずれを元に戻す。なお、スプリングSp、Spは、以上のように、第

1の例と同様に荷重に応じて伸縮し、ボールねじナット20を軸方向に移動させると共に、ねじ棒10に軸方向の荷重が作用しない場合、ねじ棒10のねじ山13と非ボールねじナット30のねじ山31が当接しないための位置決めに使用される。

【0039】

第3の例について図4により説明する。第2の例ではスリーブS1によって本体に対して、ボールねじナット20が軸方向に移動可能に構成されていたが、第3の例では軸方向に移動不能に固定されている。すなわち、組み立ての段階で、非ボールねじナット30のねじ山31がねじ棒10の断面長方形又は台形のねじ山13に当接しないよう離間されていれば、ねじ棒10に作用する軸方向の荷重が所定の値以上に達すれば、第2の例同様に、前記サーボ機構によって非ボールねじナット30が軸の周りに回され、両者が当接され、第2の例同様にねじ棒10は非ボールねじナット30の回転によって軸方向に移動させられる。なお、その他の作用は第2の例同様である。

【0040】

第4、第5の例について図5、図6によって説明すると、第1の例同様にいずれもスリーブS1、スプリングSpを備えていて、いずれか一方のナットが他方のナットに対して軸方向に僅かに移動可能であり、しかも移動しても、1基のモータ150、250によっていずれか一方のナット120、230が回転し、それに伴って他方のナット130、220が常に同期回転することが出来るよう、両者は噛み合いクラッチCによって連結されている。

【0041】

さらに以上の構成に加えて、第4の例ではボールねじナット120とモータ150との間に歯車125、155が介在しているが、第5の例では非ボールねじナット130はモータ250にフランジFによって同軸に結合され、動力伝導のための歯車を不要であることが異なる。なお、第4の例のモータ250はねじ棒10が貫通可能に中空であって、本体290とはフランジFを介して固定されている。その他の構成、例えばねじ棒10は、第1、第2の例のそれと同じである。

【0042】

第4の例の作用について説明すると、モータ150の起動によって、ボールねじナット120とそれに噛み合いクラッチCによって連結された非ボールねじナット130とが同期回転する。その時点では、第1乃至第3の例と同様、ねじ棒10に作用する軸方向の荷重が小さく、前述のように、ねじ棒10のねじ山13と非ボールねじナット130のねじ山131とが離間しているため、非ボールねじナット130はねじ棒10の軸方向の移動には全く関与せず、ねじ棒10はボールねじナット120の回転のみによって前進する。しかもそのボールねじナット120は高速回転可能であるため、目標の位置に速やかに到達可能である。

【0043】

次いで、ねじ棒10の目標の位置への到達、且つねじ棒10に作用する軸方向の荷重の増大に先立って、その荷重に対応可能にモータ150の回転の速度が落とされる。第1の例同様、さらにその荷重の増大に応じて、ねじ棒10は、ボールねじナット120、スリーブS1と共に、いずれかのスプリングSpを押し、それを縮める方向に移動する。

【0044】

そのため前記荷重が所定の値以上になると、上述のように、ねじ棒10のねじ山13が非ボールねじナット130のねじ山131と当接するため、ねじ棒10はボールねじ20に代わって非ボールねじナット30（の回転）によって軸方向に移動させられる。従って、その高い荷重が作用する状態にあっても、ボールねじナット120、ねじ棒10のボールねじ部分のねじ溝11に対するボールBの圧力はスプリングSp、Spの圧縮力に抑制されるため、それらが損傷を受けることはない。

【0045】

第5の例の作用は基本的には第4の例のそれと同様であるが、モータ250の起動によって、非ボールねじナット230とそれに噛み合いクラッチCによって連結されたボール

ねじナット220とが同期回転する。その時点では、第4の例同様に作動し、ねじ棒10はボールねじナット220の回転のみによって移動する。しかもそのボールねじナット220は高速回転可能であるため、目標の位置に速やかに到達可能である。

【0046】

次いで、第4の例同様、ねじ棒10の目標の位置への到達、ねじ棒10に作用する軸方向の荷重の増大に先立って、その荷重に対応可能にモータ250の回転速度が落とされる。また、前記荷重の増大に応じて、ねじ棒10は、ボールねじナット220、スリーブS1と共に、いずれかのスプリングSpを押し、それを縮める方向に移動する。

【0047】

そのため前記荷重が所定の値以上になると、上述のように、ねじ棒10のねじ山13が非ボールねじナット230のねじ山231と当接するため、ねじ棒10はボールねじ220に代わって非ボールねじナット230（の回転）によって軸方向に移動させられる。従って、その高荷重負荷の状態にあっても、第4の例同様、ボールねじナット220、ねじ棒10のボールねじ部分のねじ溝11が損傷を受けることはない。

【0048】

第6乃至第9の例は、図7乃至図10に示すように、それぞれ第1、第2、第4及び第5の例のスプリングSpが1個になり、それに対応してスリーブS1の形状が変更されただけで、その他の部分はそれぞれ対応する第1、第2、第4及び第5の例のそれと同じである。従って各例の作用もそれぞれ対応する第1、第2、第4及び第5の例のそれと基本的に同じである。

【0049】

第1、第2、第4及び第5の例と異なる作用について説明すると、第1、第2、第4及び第5の例では、ねじ棒10が、その軸方向、いずれの方向からの荷重にも対応して移動可能であるのに対して、第6乃至第9の例は、図の左方からの荷重のみに対応して移動可能であり、實際上これでも特に差し支えない。

【0050】

第10の例について図11により説明すると、これは第2の例のねじ棒10がそれとは異なるねじ構成を持つねじ棒310に代えられ、それに伴って本体390が本体90に比べて延長されたことを除けば、その他の構成は一部符号は異なるが、第2の例のそれに基本的に同じである。

【0051】

そのねじ棒310について説明すると、同一ねじ棒310に、ボールねじナット320にボールBを介して螺合される断面円弧状のねじ溝311のみが形成されたボールねじ部分BS及び非ボールねじナット330に螺合される断面長方形又は台形のねじ溝312のみが形成された非ボールねじ部分NBSとが、それぞれ1条ねじとしてその軸方向に分離併設されている。

【0052】

なお、非ボールねじナット330のねじ山331の幅が、ねじ棒310の断面長方形又は台形のねじ溝312の幅より小さく設定されており、非ボールねじナット330へ螺合されたねじ棒310を軸の周りに回すと、その非ボールねじナット330のねじ山331とねじ棒のねじ山313とを当接させたり、離間させたりすることが出来ることは第2の例と基本的に同じである。

【0053】

しかし、それに伴って、ねじ棒310のそれぞれボールねじ部分BS、非ボールねじ部分NBSは、ボールねじナット320、非ボールねじナット330のみによってしか軸方向に移動不可能であるため、ねじ棒310の軸方向の移動距離が、前記第1乃至第9の例に適用のねじ棒10のそれと同じとすれば、各ねじ部分BS、NBSはそれと同じ長さを必要とする。従ってボールねじナット320と非ボールねじナット330との間隔がねじ棒310の移動距離以上必要となり、本体390も長くなるが、その作用は第2の例と基本的に等しい。

【0054】

なお、第2の例のねじ棒10に比べ、ねじ棒310のねじ溝311、312は1条ねじとして分離されているため、リードを小さくすることが出来、ねじ棒310が許容可能な軸方向の荷重を上げることが出来る。

【0055】

第11の例について図12により説明すると、以下のように異なる種類の複数本（図では2本）のねじ棒410、510が平行に配置されている。すなわち、その複数本のうち、一部のねじ棒410は第9の例と同様のボールねじナット320にボールBを介して螺合されるよう、断面円弧状のねじ溝411のみが形成され、残りのねじ棒510は第9の例と同様の非ボールねじナット330に螺合されるよう、断面長方形又は台形のねじ溝512のみが形成されている。なお、図示は省略するが、2本のねじ棒410、510だけであると、非対称となるのでその解消のため、例えば1本のねじ棒410を挟んで対称に2本のねじ棒510、510、サーボモータが配置されることが好ましい。

【0056】

また、その複数のねじ棒410、510の一端には、それらと一体、且つ平行な方向に移動可能に、それらに垂直な連結部材CBが結合されると共に、その連結部材CBには、荷重を直接的に受ける棒体Rが前記ねじ棒410、510とは反対側に垂設されている。以上の構成を除けば、一部符号は異なるが、第10の例のそれと基本的に同じである。

【0057】

なお、非ボールねじナット330のねじ山331の幅が、ねじ棒510の断面長方形又は台形のねじ溝512の幅より小さく設定されており、非ボールねじナット330へ螺合されたねじ棒510を軸の周りに回すと、その非ボールねじナット330のねじ山331とねじ棒のねじ山513とを当接させたり、離間させたりすることが出来ることは第10の例とは基本的に同じである。その他、サーボ増幅器は図示を省略している。

【0058】

それに伴って本体490の形状の変更は必要であるが、第10の例の利点はそのまま生かされ、ネジ棒310が長くなるという第9の例の問題点が改善される。その他、このねじ棒410、510の組み合わせは、その作用に基本変化が生じることなく、第1乃至第9の例のいずれにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

- 【図1】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第1の例を示す断面図である。
- 【図2】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第2の例を示す断面図である。
- 【図3】 図2に適用されるサーボ機構を示す機器系統図である。
- 【図4】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第3の例を示す断面図である。
- 【図5】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第4の例を示す断面図である。
- 【図6】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第5の例を示す断面図である。
- 【図7】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第6の例を示す断面図である。
- 【図8】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第7の例を示す断面図である。
- 【図9】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第8の例を示す断面図である。
- 【図10】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第9の例を示す断面図である。
- 【図11】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第10の例を示す断面図である。
- 【図12】 本発明に係わる電動ねじ送り装置の第11の例を示す断面図である。

【符号の説明】

【0060】

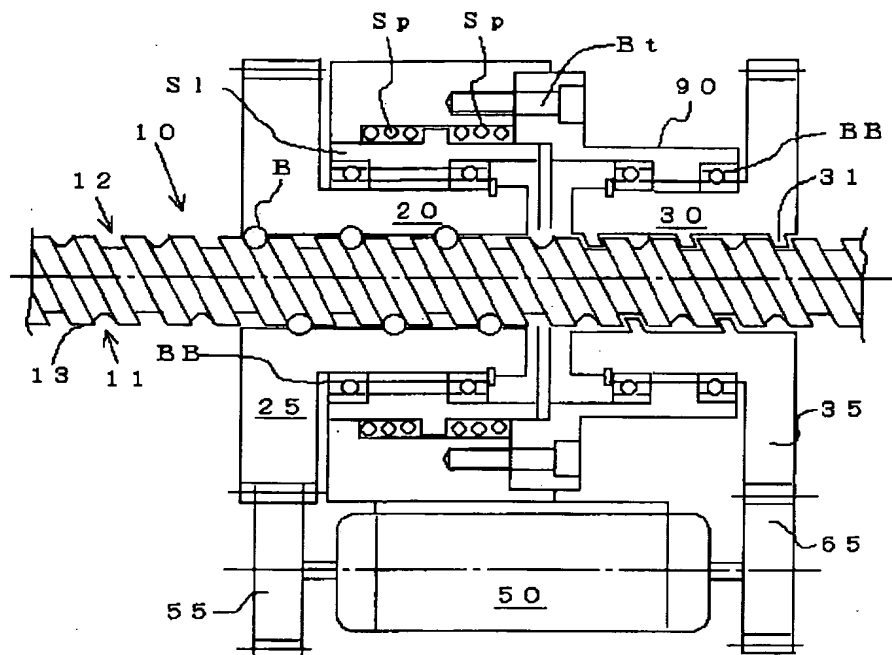
- 10 ねじ棒
- 11 ねじ溝
- 12 ねじ溝
- 13 ねじ山
- 20 ボールねじナット

2 5	歯車
3 0	非ボールねじナット
3 1	ねじ山
3 5	歯車
5 0	モータ
5 1	サーボモータ
5 5	歯車
5 6	サーボ増幅器
6 1	サーボモータ
6 5	歯車
6 6	サーボ増幅器
9 0	本体
1 2 0	ボールねじナット
1 2 5	歯車
1 3 0	非ボールねじナット
1 3 1	ねじ山
1 5 0	モータ
1 5 5	歯車
2 2 0	ボールねじナット
2 3 0	非ボールねじナット
2 3 1	ねじ山
2 5 0	モータ
2 9 0	本体
3 1 0	ねじ棒
3 1 1	ねじ溝
3 1 2	ねじ溝
3 1 3	ねじ山
3 2 0	ボールねじナット
3 2 5	歯車
3 3 0	非ボールねじナット
3 3 1	ねじ山
3 3 5	歯車
3 5 1	サーボモータ
3 5 5	歯車
3 5 6	サーボ増幅器
3 6 1	サーボモータ
3 6 5	歯車
3 6 6	サーボ増幅器
3 9 0	本体
4 1 0	ねじ棒
4 1 1	ねじ溝
4 9 0	本体
5 1 0	ねじ棒
5 1 2	ねじ溝
5 1 3	ねじ山
B	ボール
BB	ボールベアリング
BS	ボールねじ部分
B t	ボルト
C	噛み合いクラッチ

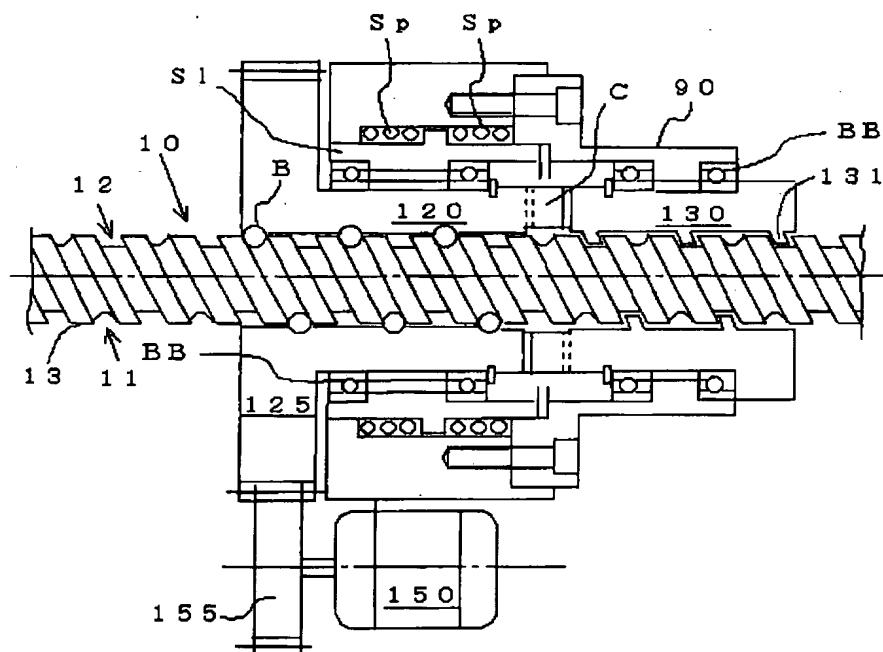
C B	連結部材
E C	エンコーダ
F	フランジ
N B S	非ボールねじ部分
R	棒体
S l	スリーブ
S p	スプリング

【書類名】 図面

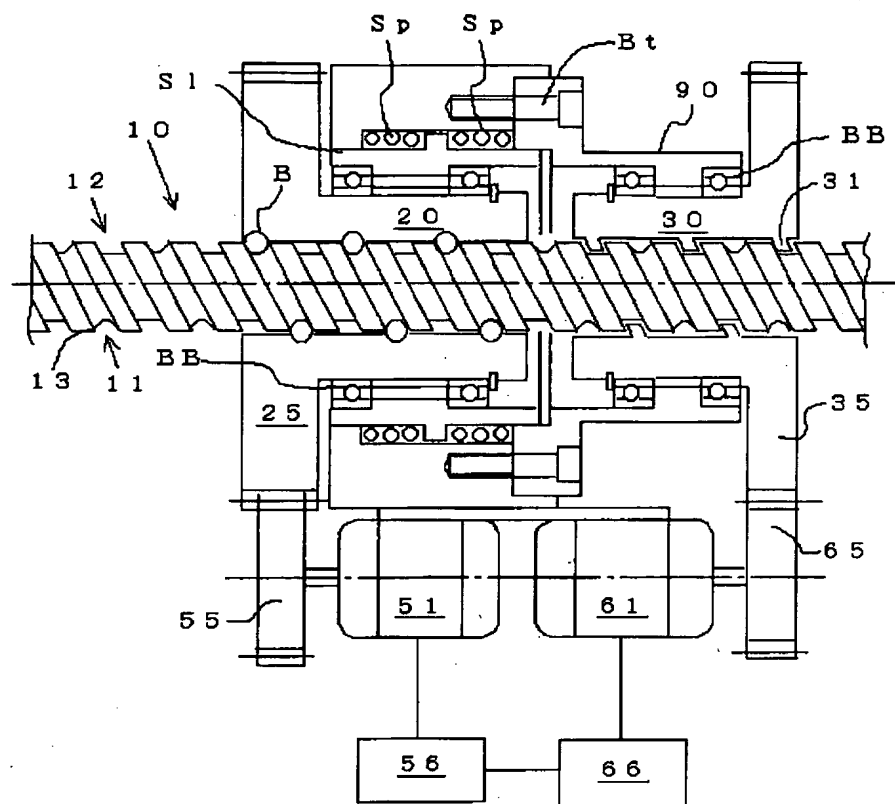
【図 1】



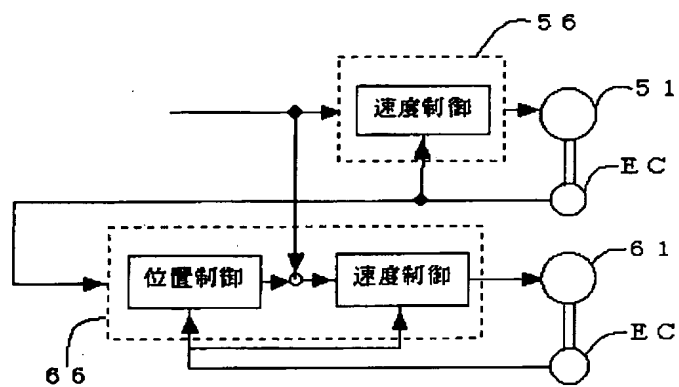
【図 5】



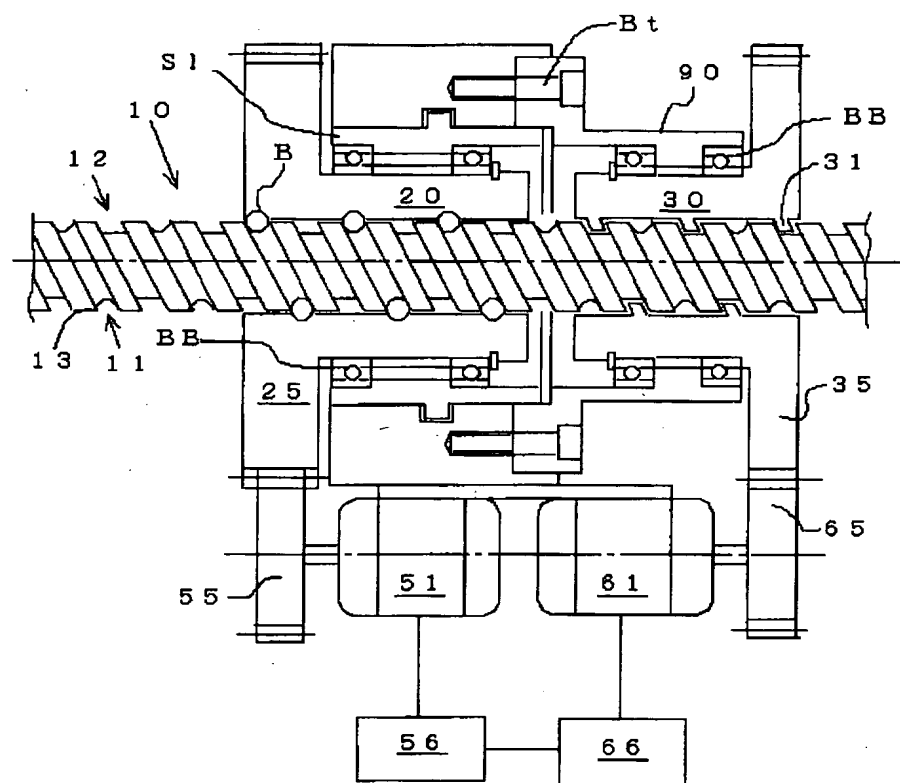
【図 2】



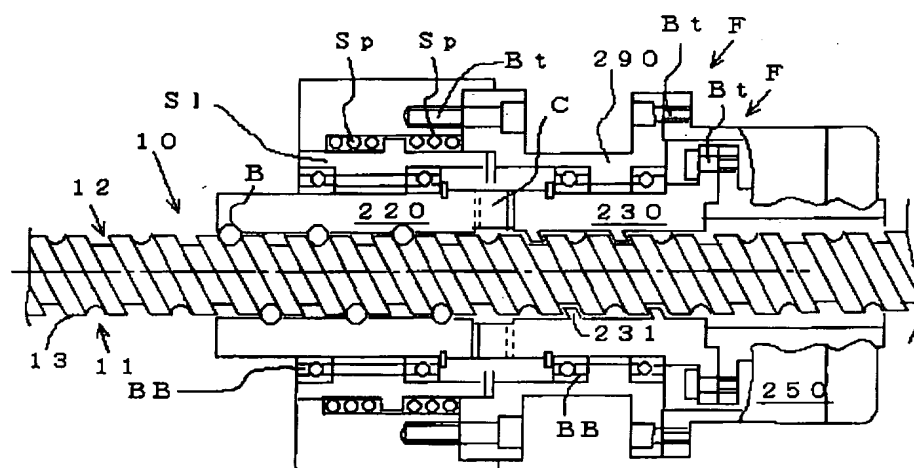
【図 3】



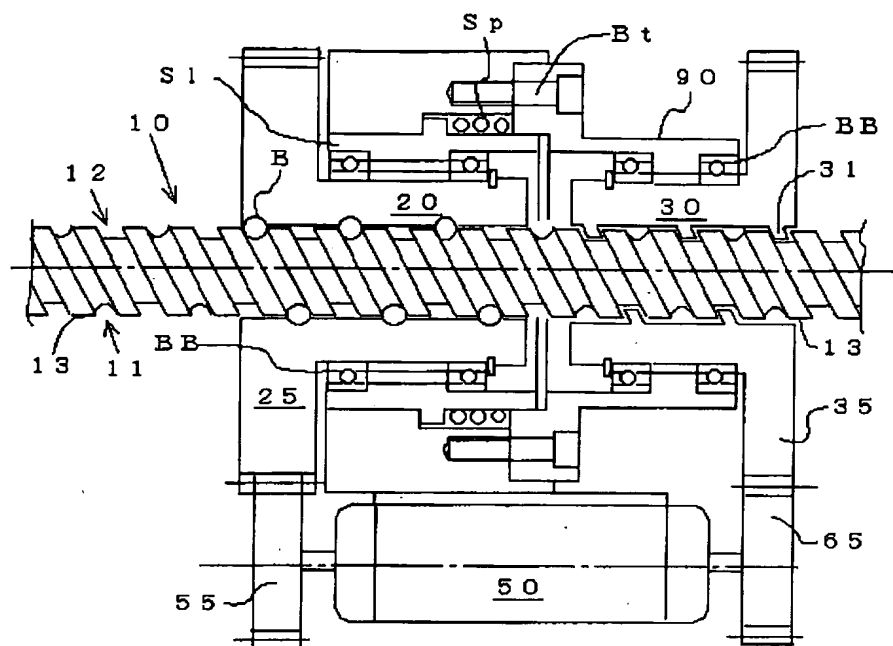
【図 4】



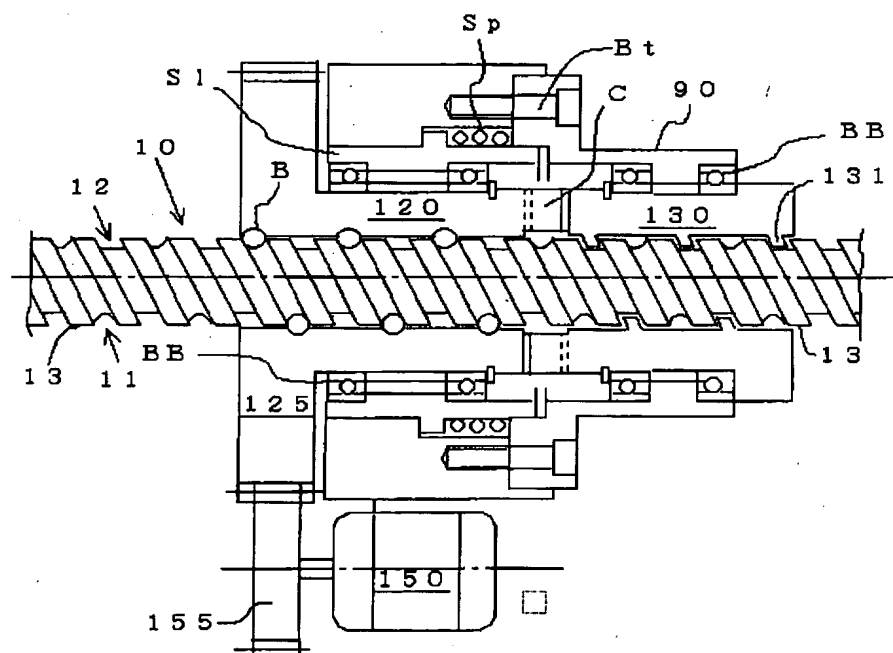
【図 6】



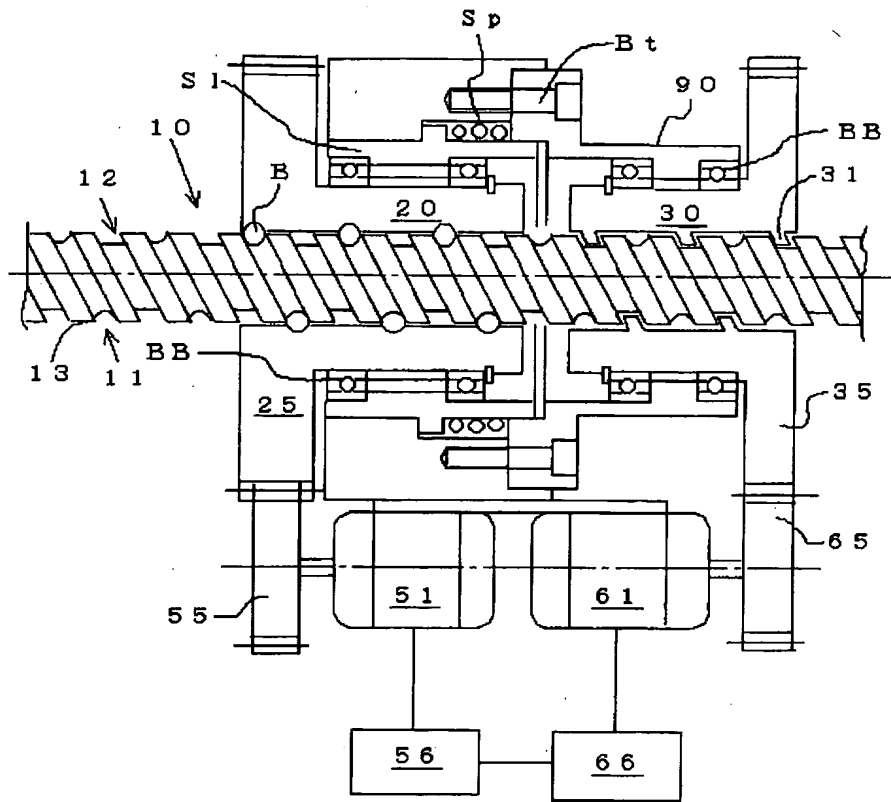
【図 7】



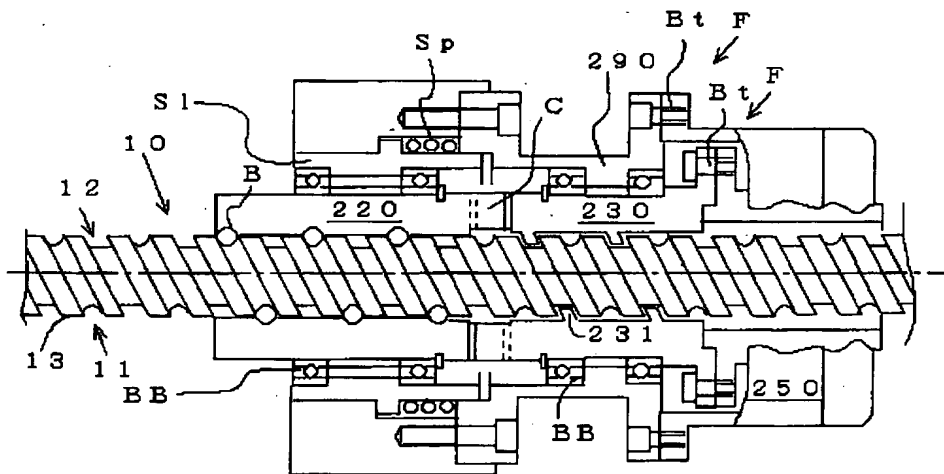
【図 9】



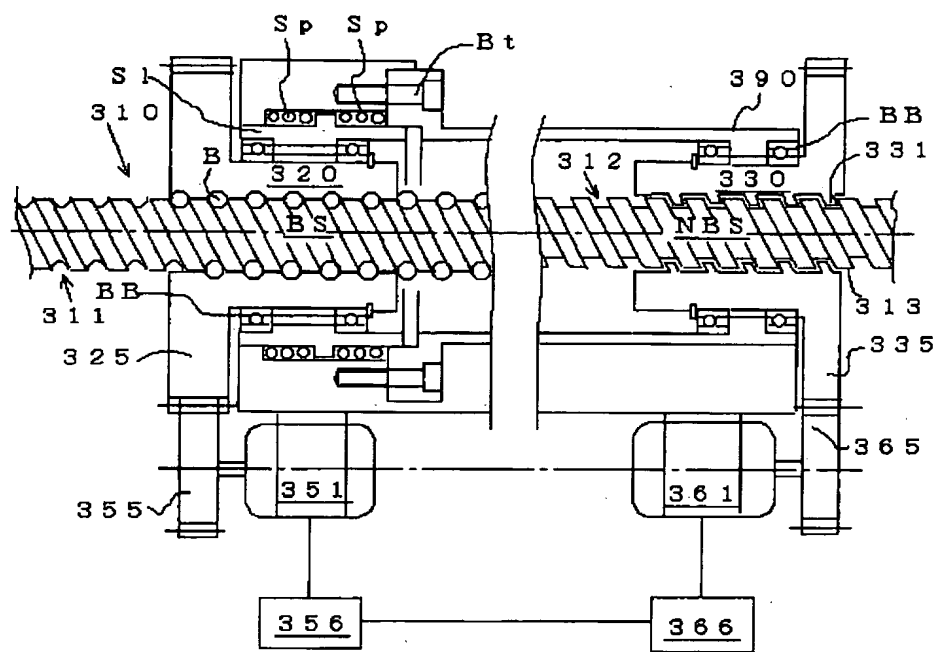
【図 8】



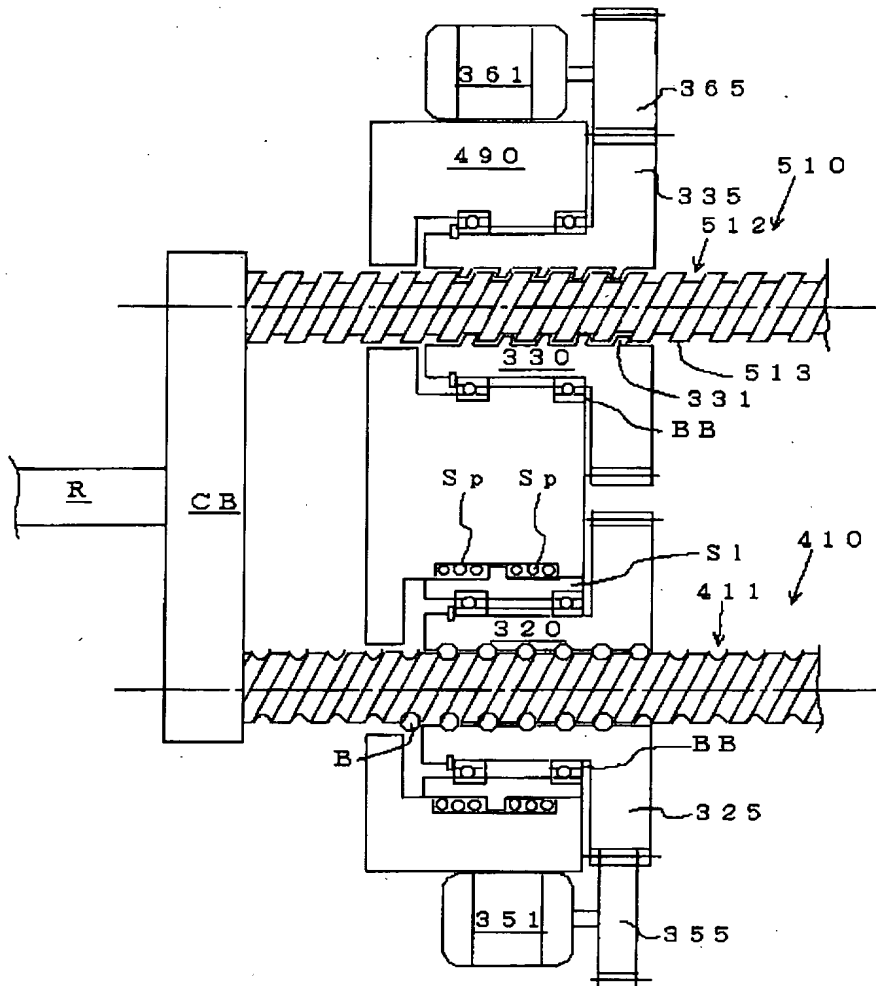
【図 10】



【図 11】



【图 12】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】荷重が低いときには目標とする位置への移動が速やかであって、高い荷重にも対応可能に構成された、小型で安価な電動ねじ送り装置を提供する。

【解決手段】ボールねじナット20と、それと同期回転可能に、断面長方形又は台形のねじ溝が形成された非ボールねじナット30と、の2種類のナットを備えると共に、前記ねじ棒10には、前記ボールねじナット20にボールBを介して螺合される断面円弧状のねじ溝11と、前記非ボールねじナット30に螺合される断面長方形又は台形のねじ溝12と、の2種類のねじ溝が等ピッチで2条形成され、荷重が所定の値未満であれば、非ボールねじナット20のねじ山がねじ棒10のねじ山13に当接しないよう、両者を離間させ、そのねじ棒10をボールねじナット20のみで軸方向に移動させ、また、荷重が所定の値以上であれば、前記非ボールねじナット30の山31が前記ねじ棒10のねじ山13とを当接させ、そのねじ棒10を非ボールねじナット30で軸方向に移動させることが出来る。

【選択図】 図1

【書類名】	手続補正書
【提出日】	平成17年 1月25日
【あて先】	特許庁長官 殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2004-328233
【補正をする者】	
【識別番号】	591032046
【氏名又は名称】	島田 利晃
【発送番号】	003063
【手続補正1】	
【補正対象書類名】	特許願
【補正対象項目名】	特許出願人
【補正方法】	追加
【補正の内容】	
【その他】	本件手続をしたことに相違ありません。

出願人履歴

591032046

19910125

新規登録

広島県広島市安佐南区川内2丁目41番2号

島田 利晃